

CARACTERIZACIÓN “IN-SITU” DE AEROSOLES EN ENTORNOS INDUSTRIALES AGRESIVOS MEDIANTE LIBS A DISTANCIA

L.M. Cabalín, T. Delgado¹, D. Girón¹, J. Ruiz^{2, 1}, J.J. Laserna¹

¹ Departamento de Química Analítica, Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos s/n, 29071 Málaga, España

² Departamento de Física Aplicada I, Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos s/n, 29071 Málaga, España
<http://laser.uma.es>

En este estudio, se han evaluado las posibilidades analíticas de detección “in situ” de aerosoles sólidos generados durante la fabricación de acero, así como la determinación de su composición elemental. Con este objetivo, se diseñó un analizador LIBS de pulso doble compacto y versátil, capaz de muestrear a distancias de hasta ocho metros y trabajar en estos entornos industriales hostiles. Se evaluaron dos modos de interacción entre el rayo láser y las partículas en el aire, denominados, regímenes de láser de pulso único y de pulso doble.

Los resultados experimentales confirmaron que la fuente principal de la que provienen las partículas de aerosol era el polvo de colada procedente de la superficie del desbaste durante el proceso de oxicorte del acero inoxidable. Tanto las emisiones elementales (Al, Ti, Li) como las moleculares (CaO, CaF) confirmaron la presencia de partículas de este polvo lubricante en la atmósfera analizada. Otra fuente adicional de material particulado que se identificó, fue el acero en sí mismo, ya que la emisión de Cr, proveniente del acero o de la superficie de acero oxidado, también se detectó en suspensión. Finalmente, otro posible origen de las especies de Li en la atmósfera de la factoría fueron las grasas de base Li para la lubricación de rodillos en la línea de colada continua.

Los valores calculados para las tasas de muestreo del análisis de aerosoles en una región próxima a la unidad de oxicorte indicaron un incremento de la concentración de partículas en el aire durante el proceso de corte de los desbastes, en comparación con los períodos en que la unidad de oxicorte estaba desactivada. Por otro lado, debido a la naturaleza discreta del material particulado, la tasa de muestreo de partículas fue inferior al 2,5% y al 6% para los regímenes de pulso único y doble, respectivamente. Para caracterizar de forma cualitativa la composición elemental del aerosol se aplicó un procedimiento estadístico, basado en el cálculo de las desviaciones estándar. Por otro lado, para evaluar la tasa de muestreo elemental se empleó un análisis condicional basado en el límite de detección.

Finalmente, las pruebas de campo han demostrado la viabilidad de la tecnología LIBS a distancia (stand-off) para la detección “in situ” y en tiempo real de aerosoles sólidos en entornos industriales, convirtiéndose así en una herramienta analítica en línea para una monitorización y control rápidos de las emisiones de partículas generadas en escenarios agresivos.